

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-112902

(P2010-112902A)

(43) 公開日 平成22年5月20日(2010.5.20)

(51) Int.Cl.
G01M 17/007 (2006.01)

F I
G O 1 M 17/00

テーマコード (参考)

A

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2008-287273 (P2008-287273)
(22) 出願日 平成20年11月10日(2008.11.10)

(71) 出願人 000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町1番地
(71) 出願人 000006105
株式会社明電舎
東京都品川区大崎2丁目1番1号
(74) 代理人 100096459
弁理士 橋本 剛
(74) 代理人 100104938
弁理士 鶴澤 英久
(72) 発明者 田中 一伸
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

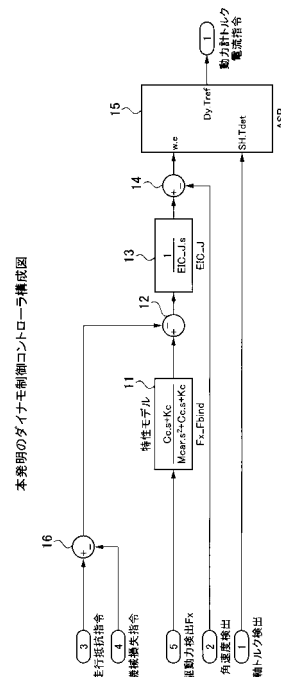
(54) 【発明の名称】 車両挙動試験装置

(57) 【要約】

【課題】シャシーダイナモメータシステムにおいては、制御応答が悪いと過渡的に設定した質量での試験が出来なく、また、過渡的に車で発生したエネルギーの一部が拘束装置と車体に蓄えられるため、試験が正確に実施できない。

【解決手段】ASR部をコントローラ設計手法に基づいて設計すると共に、電気慣性制御回路に拘束装置と車両剛性の特性を伝達関数で同定した特性モデルを設ける。特性モデルに車両側から検出された駆動力検出信号を入力し、この特性モデルの出力信号から走行抵抗指令と機械損失指令を減算して慣性部に入力して設定電気慣性信号を演算し、求めた設定電気慣性信号と前記角速度検出信号との差信号を前記ASR部に出力するよう構成した。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ローラ上に載置した被試験車両を拘束装置で拘束し、設定電気慣性信号を生成する慣性部と A S R 部を有する電気慣性制御回路に、走行抵抗指令、機械損失指令、角速度検出信号及び軸トルク検出信号を入力してトルク電流指令を演算し、求めたトルク電流指令によりインバータを介して電気慣性制御を行うシャシーダイナモメータシステムにおいて、前記 A S R 部をコントローラ設計手法に基づいて設計すると共に、前記電気慣性制御回路に拘束装置と車両剛性の特性を伝達関数で同定した特性モデルを設け、この特性モデルに車両側から検出された駆動力検出信号を入力し、この特性モデルの出力信号から走行抵抗指令と機械損失指令を減算して慣性部に入力して設定電気慣性信号を演算し、求めた設定電気慣性信号と前記角速度検出信号との差信号を前記 A S R 部に出力するよう構成したことを特徴とした車両挙動試験装置。

10

【請求項 2】

前記特性モデルは、被試験車両重量を M_{car} 、ダンピングを C_c 、バネ剛性を K_c としたとき、 $(C_c \cdot s + K_c) / (M_{car} \cdot s^2 + C_c \cdot s + K_c)$ の演算を実行するよう構成したことを特徴とした請求項 1 記載の車両挙動試験装置。

ただし、 s はラプラス演算子

【請求項 3】

前記特性モデルの入力は、駆動力演算部により演算された演算駆動力信号であることを特徴とした請求項 1 又は 2 記載の車両挙動試験装置。

20

【請求項 4】

前記駆動力演算部は、1 次のローパスフィルタを $1 / T_d \cdot s + 1$ 、ローパスフィルタの時定数 T_d とし、シャシーダイナモメータシステムのローラ慣性 J_{roller} に角加速度 $d t / d$ を乗算し、この乗算値と前記軸トルク検出値との差信号を出力するよう構成したことを特徴とした請求項 3 記載の車両挙動試験装置。

【請求項 5】

前記特性モデルは、拘束装置の拘束力検出信号を入力し、この拘束力検出信号から駆動力を推定するために、 $(M_{car} \cdot s^2 + C_c \cdot s + K_c) / (T_d \cdot C_c \cdot s^2 + T_d \cdot K_c \cdot C_c \cdot s + K_c)$ の演算を実行するよう構成したことを特徴とした請求項 1 記載の車両挙動試験装置。

30

【請求項 6】

前記コントローラ設計手法により設計された A S R 部の一般化プラントは、重みつけされたローラ表面駆動力信号と動力計トルク信号を入力してローラ角速度とシャフトの軸トルク及び動力計角速度を演算する機械系モデル、この機械系モデルからの軸トルク信号を入力して軸トルクの検出特性を表すトルクメータ特性モデル、機械系モデルからの動力計角速度を入力して動力計角速度を検出するエンコーダ特性モデル及びコントローラの出力信号に基づくインバータトルク電流制御特性を表すインバータ特性モデルを有し、前記トルクメータ特性モデルを介して生成されたトルク検出信号と重み付けされた軸トルク検出誤差信号の和を軸トルク検出信号とし、且つ前記エンコーダ特性モデルを介して検出された動力計角速度信号と重み付けされた動力計角速度信号との和と、重み付けされた角速度指令との差信号を動力計角速度の検出信号としてそれぞれコントローラへの観測信号として入力し、このコントローラからの出力をインバータへのトルク電流指令をコントローラからの出力信号とするよう構成したことを特徴とした請求項 1 又は 2 記載の車両挙動試験装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両挙動試験装置に係り、特にシャシーダイナモメータシステムにおいて、拘束装置と車両剛性の特性を考慮した過渡的な車両挙動試験装置に関するものである。

【背景技術】

50

【 0 0 0 2 】

動力計計測システムの負荷側または駆動側で、動力計測対象の機械慣性成分を電氣的に補償するために電気慣性制御方式が採られている。この電気慣性制御方式としては、特許文献 1 が公知となっている。この特許文献 1 には、設置された軸トルクメータにより車両の動力伝達軸に発生する軸トルクを検出する。動力計は、軸トルクの検出値と、機械慣性分を除いた走行抵抗分のトルク設定値と、動力計の機械慣性及び設定慣性から電気慣性トルク設定値を求め、この電気慣性トルク設定値と走行抵抗分のトルク設定値との和で吸収トルクを制御する。そして、電気慣性制御のための加速度検出を不要としたことにより、電気慣性制御の応答性を高め、かつ安定化した制御を可能とすることが記載されている。

【特許文献 1】特開 2 0 0 4 - 3 6 1 2 5 5

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 3 】

シャシーダイナモメータシステムは、図 8 で示すように動力計 D y とローラ R とを軸トルクメータ T M を介して直結されており、軸トルクメータ T M、第 1 及び第 2 のエンコーダ E C 1 , E C 2 によって検出された軸トルク、動力計回転数及びローラ回転数を電気慣性制御回路 E I に導入してトルク電流指令を生成し、インバータ I V を介して動力計を制御するよう構成されている。また、電気慣性制御回路 E I は計測制御ユニット M U の内部に構成される。図 9 は、図 1 0 で示すシステムをモデル化したものである。すなわち、ローラ R 上に被試験車両 V c を載置し、拘束装置 R e を用いて固定側に拘束する。この拘束した状態で、走行抵抗制御などの運転を行って耐久試験や性能試験を実施している。

20

【 0 0 0 4 】

図 9 において、1 0 1 はエンジンのトルク信号と駆動力信号等を元にタイヤ速度を算出する駆動系モデル、1 0 2 はシャシーダイナモメータモデル部で、このモデル部 1 0 2 で推定された推定値 V_{roller} と車速 V_{car} との偏差分 V が減算部において求められる。この偏差分 V は、さらに減算部に出力されて駆動系モデル 1 0 1 からのタイヤ速度との差演算が実行され、その差分によるタイヤ速度はタイヤモデル 1 0 3 に入力される。タイヤモデル 1 0 3 では入力された信号に基づいて駆動力 F_x を演算し、その駆動力信号 F_x を駆動系モデル 1 0 1 とシャシーダイナモメータモデル部 1 0 2 に出力されると共に、減算部を介して車両速度演算部 1 0 4 に出力されて車速 V_{car} が演算される。1 0 5 は拘束力演算部

30

で、車両速度演算部 4 で求められた車速 V_{car} に応じた拘束力 F_{bind} を算出して拘束装置 R e の拘束力とすると共に、減算部において駆動力 F_x との偏差が求められ、その差分が車両速度演算部 1 0 4 に入力される。

【 0 0 0 5 】

図 9 で示す走行モデルでは、ダイナモメータ分部がシャシーダイナモメータモデル部 1 0 2 であり、図で示すローラから上部の車体部分がシャシーダイナモメータモデル部 1 0 2 を除いた各要素である。

【 0 0 0 6 】

40

上述のようにシャシーダイナモメータシステムでは、実際に路上を走行した走行データに基づいてシャシーダイナモメータ上で耐久試験や性能試験を実行するが、その際、実路上では図 1 1 (a) で示すようなモデルとなり、シャシーダイナモメータ上では (b) 図のすようなモデルとなる。 で囲んだ部分が両者の相違箇所であり、シャシーダイナモメータでは拘束装置の剛性が存在することにより、例えば、スロットル、若しくはアクセル開度全開 (W O T) 操作を複数回行った時等の過渡的な挙動試験を行う場合、次のような問題を有している。

(1) 試験車両の質量と駆動側から見た質量を一致させるために、制御によりローラの慣性を等価的に変更している。このため、制御応答が悪いと過渡的に設定した質量での試験が出来ない。

50

(2) 車体を拘束する装置と車体の剛性が低いと、過渡的に車で発生したエネルギーの一部が拘束装置と車体に蓄えられるため、試験が正確に実施できない。これによって、図12で示すよう、実路上の駆動力とシャシーダイナモ上の駆動力に差異が発生する。すなわち、図12(a)で示すようにアクセル開度を全開としたとき、(b)図で示すように実線で示す実路と点線で示すシャシーダイナモ上で駆動力の差異が生じる。

【0007】

そこで本発明が目的とするところは、上記(1)(2)の問題点を解決したシャシーダイナモ制御装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の請求項1は、ローラ上に載置した被試験車両を拘束装置で拘束し、設定電気慣性信号を生成する慣性部とASR部を有する電気慣性制御回路に、走行抵抗指令、機械損失指令、角速度検出信号及び軸トルク検出信号を入力してトルク電流指令を演算し、求めたトルク電流指令によりインバータを介して電気慣性制御を行うシャシーダイナモメータシステムにおいて、前記ASR部をコントローラ設計手法に基づいて設計すると共に、前記電気慣性制御回路に拘束装置と車両剛性の特性を伝達関数で同定した特性モデルを設け、この特性モデルに車両側から検出された駆動力検出信号を入力し、この特性モデルの出力信号から走行抵抗指令と機械損失指令を減算して慣性部に入力して設定電気慣性信号を演算し、求めた設定電気慣性信号と前記角速度検出信号との差信号を前記ASR部に出力するよう構成したことを特徴としたものである。

【0009】

本発明の請求項2は、前記特性モデルは、被試験車両重量を M_{car} 、ダンピングを C_c 、バネ剛性を K_c としたとき、 $(C_c \cdot s + K_c) / (M_{car} \cdot s^2 + C_c \cdot s + K_c)$ の演算を実行するよう構成したことを特徴としたものである。

【0010】

ただし、 s はラプラス演算子

本発明の請求項3は、前記特性モデルの入力は、駆動力演算部により演算された演算駆動力信号であることを特徴としたものである。

【0011】

本発明の請求項4は、前記駆動力演算部は、1次のローパスフィルタを $1 / T_d \cdot s + 1$ 、ローパスフィルタの時定数 T_d とし、シャシーダイナモメータシステムのローラ慣性 J_{roller} に角加速度 dt/d を乗算し、この乗算値と前記軸トルク検出値との差信号を出力するよう構成したことを特徴としたものである。

【0012】

本発明の請求項5は、前記特性モデルは、拘束装置の拘束力検出信号を入力し、この拘束力検出信号から駆動力を推定するために、 $(M_{car} \cdot s^2 + C_c \cdot s + K_c) / (T_d \cdot C_c \cdot s^2 + T_d \cdot K_c \cdot C_c \cdot s + K_c)$ の演算を実行するよう構成したことを特徴としたものである。

【0013】

本発明の請求項6は、前記コントローラ設計手法により設計されたASR部の一般化プラントは、重みつけされたローラ表面駆動力信号と動力計トルク信号を入力してローラ角速度とシャフトの軸トルク及び動力計角速度を演算する機械系モデル、この機械系モデルからの軸トルク信号を入力して軸トルクの検出特性を表すトルクメータ特性モデル、機械系モデルからの動力計角速度を入力して動力計角速度を検出するエンコーダ特性モデル及びコントローラの出力信号に基づくインバータトルク電流制御特性を表すインバータ特性モデルを有し、

前記トルクメータ特性モデルを介して生成されたトルク検出信号と重み付けされた軸トルク検出誤差信号の和を軸トルク検出信号とし、且つ前記エンコーダ特性モデルを介して検出された動力計角速度信号と重み付けされた動力計角速度信号との和と、重み付けされた角

10

20

30

40

50

速度指令との差信号を動力計角速度の検出信号としてそれぞれコントローラへの観測信号として入力し、このコントローラからの出力をインバータへのトルク電流指令をコントローラからの出力信号とするよう構成したことを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0014】

以上のとおり、本発明によれば、ASR部をH制御、・設計法と呼称されるコントローラ設計手法を用いて設計したことにより、機械系の共振特性、軸トルク検出特性、動力計角速度検出特性、及びインバータ応答特性を考慮した電気慣性制御回路が設計する。また、駆動力検出信号を、拘束装置と車両剛性の特性パラメータである車両重量Mcar、拘束装置と車両剛性のダンピングCc、拘束装置と車両剛性のバネ剛性Kcの設定された特性モデルを介してASR部で速度制御のための信号を得るようにしたものであるから、拘束装置と車両剛性の特性を考慮した制御ができ、車両の過渡的な挙動試験が可能となるものである。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

図1は、本発明の第1の実施例を示すダイナモ制御コントローラの構成図を示したものである。この実施例は、六分力計等の計測器により駆動力信号が検出可能な場合に適用するもので、駆動力検出信号Fxが特性モデル11に入力される。

特性モデル11は、拘束装置と車両剛性の特性を任意の伝達関数に同定したものである。減算部16では、走行抵抗指令と機械損失指令との減算処理が実行され、その差分が減算部12において特性モデル11の出力信号から差分の演算がされて慣性部13に入力される。慣性部13では、入力信号に基づいて設定電気慣性EIC_Jを所望の値に設定し積分する。積分された出力信号と角速度検出信号との差演算が減算部14で実行されて設定電気慣性信号が生成され、コントローラ設計手法に基づいて設計されたASR(速度制御)部15を介して速度制御することで駆動力信号と拘束装置の特性を考慮した車両の過渡的な挙動試験を可能としたものである。

20

【0016】

図2は、特性モデル11での特性パラメータ導出のフローチャートである。

拘束装置と車両剛性の特性パラメータを把握するために、被試験車両が変更された場合や、変更がなくとも車両に搭載される積荷が満載か空かなどのように重量変更がある場合の車両重量Mcarを設定し、スロットル、若しくはアクセル開度全開(WOT)時のデータを複数回収集して拘束装置と車両剛性の特性パラメータCc、Kcを把握する。

30

【0017】

その後、収集された特性パラメータを含む各種収録データの読み込みがステップS10で実行される。S11では、データ収集時に複数回実行したアクセル全開時毎の組み分けに分割され、S12では各回毎のアクセル全開時の駆動力信号、拘束力信号、アクセル開度信号、その時の軸トルク信号、回転数信号など評価に必要なデータの抽出を行う。この評価データは、S13でローパスフィルタ処理が実行された後、S14で(1)式を用いて伝達関数[G]の演算が行われる。

40

$$[G] = (Cc \cdot s + Kc) / (Mcar \cdot s^2 + Cc \cdot s + Kc) \dots \dots \quad (1)$$

求められた伝達関数[G]は、駆動力信号から拘束力信号の伝達関数であり、S13でローパスフィルタ処理を実行後に伝達関数[G]を用いてS15で最小二乗法により同定し、S16では同定パラメータを微調整し、この微調整した特性パラメータCc、Kcを用いて伝達関数[Gfit]を求める。S18では、先に抽出した拘束力[Fout]と今回算出した伝達関数[Gfit]による拘束力[Ffit-out]との差分を誤差評価値としてシミュレーションを実行する。この過程をS11で分割した数回分繰返して誤差評価値を求め、確からしい評価となったときに駆動力から拘束力までの伝達関数の各パラメータが出力される。

【0018】

50

次に、駆動力信号 F_x に対する車両速度 V の応答を、実路上とシャシーダイナモメータ上で一致させることができる理由について説明する。

駆動力 F_x に対する車両速度 V の応答を、実路上とシャシーダイナモメータ上で一致させるようにダイナモメータを制御するとき、実路上の特性は (1) 式となり、シャシーダイナモメータ上の特性は (2) 式となる。

【 0 0 1 9 】

【 数 1 】

$$\frac{V_{CarOnRoad}}{F_x} = G_{Car} = \frac{1}{M_{Car} \cdot s} \text{ ----- (1)} \quad 10$$

【 0 0 2 0 】

【 数 2 】

$$\frac{V_{CarOnDynamo}}{F_x} = \frac{G_{Car} + G_{Dynamo} + G_{Car} \cdot G_{Bind} \cdot G_{Dynamo}}{1 + G_{Car} \cdot G_{Bind}} \text{ ----- (2)} \quad 20$$

【 0 0 2 1 】

ただし、 $V_{CarOnRoad}$ は路上車速、 G_{Car} は走行演算部の伝達関数、 M_{Car} は車両重量、 G_{Bind} は拘束力演算部の伝達関数、 G_{Dynamo} はシャシーダイナモメータモデル部の伝達関数 (1) 式、(2) 式より G_{Dynamo} は (3) 式となる。

【 0 0 2 2 】

【 数 3 】

$$G_{Dynamo} = \frac{G_{Car} \cdot G_{Bind}}{1 + G_{Car} \cdot G_{Bind}} G_{Car} \text{ ----- (3)} \quad 30$$

【 0 0 2 3 】

したがって、 G_{Car} 及び G_{Bind} を (4) 式とすると、シャシーダイナモメータモデル部の伝達関数 G_{Dynamo} は (5) 式となる。

【 0 0 2 4 】

【 数 4 】

$$G_{Car} = \frac{1}{M_{Car} \cdot s}, \quad G_{Bind} = \frac{C_c \cdot s + K_c}{s} \text{ ----- (4)} \quad 40$$

【 0 0 2 5 】

【数5】

$$G_{Dynamo} = \frac{C_C \cdot s + K_C}{M_{Car} \cdot s^2 + C_C \cdot s + K_C} \cdot \frac{1}{M_{Car} \cdot s} \text{----- (5)}$$

【0026】

すなわち、Gdynamo特性とすることにより、駆動力Fxに対する車両速度Vの応答を、実路上とシャシーダイナモメータ上で一致させることができる。

10

Gdynamo特性は $V_{EIC.ref} / Fx$ となり（ただし、 $V_{EIC.ref}$ は電気慣性角速度指令）、図1に示す慣性部13の $1 / EIC.Js$ は(5)式の $1 / M_{car} \cdot s$ に相当する。

したがって、特性モデル11で(5)式の特性を補正することでGdynamoと等しくし、駆動力信号Fxに対する車両速度Vの応答を、実路上とシャシーダイナモメータ上で一致させることができ、車両の挙動試験が精度よく実施可能となる。

【0027】

図3は、コントローラ設計手法に基づいて設計されたASR部の一般化プラントモデル図である。

外乱としてローラ表面駆動力w1、インバータトルク制御誤差w2、角速度指令w3、軸トルク観測ノイズw4、及び動力計角速度観測ノイズw5が入力され、観測量A'、B'が検出されてコントローラ40に入力される。外乱信号は、実際にシャシーダイナモメータシステムが駆動されていることを想定し、その時の制御ループに発生するノイズが外乱信号となり、ここではw1～w5の5つになっている。コントローラ40では、電気慣性の状態方程式のパラメータを設定し、ゲインが小さくなるようアルゴリズムに基づいてパラメータを決定する。また、このASRの一般化プラントモデルでは、制御量としてz1～z4が生成される。

20

【0028】

入力された外乱と後述する制御量z1～z4には、それぞれは重み係数付加手段31 (Gw1(s))～35 (Gw5(s))、及び44 (Gz1(s))～47 (Gz4(s))において各別に重み付けされ、所望の特性が得られるようになっている。すなわち、手段31 (Gw1(s))では、車両駆動力にかける重みで、ある定数がかけてローラの回転モーメントトルクJ1.Tとし機械系モデル50 (Gmec(s))に出力される。手段32 (Gw2(s))はインバータトルク制御誤差w2にある定数、または、高域でゲインが高くなる特性とされ、加算手段43に出力される。手段33 (Gw3(s))は角速度指令w3にある定数、または、高域でゲインが高くなる特性とされ、減算手段41に出力される。手段34 (Gw4(s))は軸トルクの検出誤差w4にかける重みで、ある定数、または、高域でゲインが高くなるような特性にされ、加算手段39に出力される。手段35 (Gw6(s))は動力計角速度の検出誤差にある定数、または、高域でゲインが高くなる特性とされて加算手段42に出力される。

30

手段37 (Gtm(s))は軸トルクを検出するトルクメータ特性生成手段(トルクメータ特性モデル)で、機械モデル50からの結合シャフトの軸トルクK12.Tを入力して所定のトルクメータ特性として加算手段39に出力する。加算手段39では、重み付けされた軸トルクの検出誤差信号とトルクメータ特性を加算して軸トルク検出値を生成して観測量A'としてコントローラ40に入力される。手段38 (Genc(s))はエンコーダ特性生成手段(エンコーダ特性モデル)で、機械モデル50からの動力計角速度J2.wを入力して所定のエンコーダ特性を生成し、加算部42に出力する。加算部42では、重み付けされた動力計角速度検出誤差信号とエンコーダ特性を加算し、この加算信号は減算手段41において角速度指令と差演算が実行されて動力計角速度制御の偏差信号を生成し、観測量B'としてコントローラ40と手段48に出力する。手段48では動力計角速度制御の偏差信号に積分特性を持つ重み関数が付加され、手段46を介して動力計角速度制御信号z3として出力される。

40

50

コントローラ 40 では、入力された軸トルク検出値 A' と動力計角速度検出値 B' とを基に電気慣性の状態方程式のパラメータを設定し、ゲインが小さくなるようアルゴリズムに基づいてパラメータを決定するための所定の演算を実行し、手段 44 を介してトルク電流指令 z1 として出力すると共に、手段 36 に出力する。

手段 36 はインバータのトルク指令に対して実際に発生するトルク出力の応答特性を表すインバータ特性生成手段（インバータ特性モデル）で、応答特性としては、ある定数、または、高域でゲインが低くなるような特性にされ、そのトルク指令は加算手段 43 において重み付インバータのトルク制御誤差と加算された後、機械系モデル 50 へ動力計トルク信号 J2.T として出力される。

【0029】

なお、重み付けを実行する手段 44 ~ 47 のうち、手段 46 のみはある定数、または、高域でゲインが低くなる特性にされているが、他の手段はある定数、又は、高域でゲインが高くなる特性にされている。

【0030】

図 4 は、ASR の機械系モデル 50 を示し、動力計の機械特性を伝達関数で表現したものであって 2 慣性機械系のモデルである。この実施例の機械系モデルは、J1.T と J2.T を入力として持ち、J1.w、K12.T、及び J2.w を出力として持つ。

同図において、21 はローラ慣性モーメント要素で、その出力はローラ角速度 J1.w として一般化プラントへ出力すると共に、減算手段 26 に出力する。22 はばね剛性要素で、減算手段 26 により演算された動力計角速度とローラ角速度の差信号が入力されてシャフト
 20 振れトルク K12.T 信号として一般化プラントへ出力すると共に、加算手段 24 と減算手段 25 に出力する。加算手段 24 では、ローラ表面にかかる車両駆動力によるローラの回転モーメント J1.T とシャフト振れトルク K12.T が加算されてローラ慣性モーメント要素 21 に入力される。また、減算手段 25 では、入力された動力計トルク信号 J2.T とシャフト振れトルク K12.T の差信号が求められて動力計慣性モーメント要素 23 に出力され、この動力計慣性モーメント要素 23 において動力計角速度 J2.w を演算して一般化プラントへ出力すると共に、減算手段 26 に出力される。

【0031】

この実施例によれば、電気慣性制御回路の ASR 部を H 制御、・設計法と呼称される
 30 コントローラ設計手法を用いて設計したことにより所望の電気慣性制御回路が設計される。このため、機械系の共振特性、軸トルク検出特性、動力計角速度検出特性、及びインバータ応答特性と共に、駆動力検出信号を、拘束装置と車両剛性の特性パラメータである車両重量 Mcar、拘束装置と車両剛性のダンピング Cc、拘束装置と車両剛性のバネ剛性 Kc の設定された特性モデルを介して ASR 部で速度制御のための信号を得るようにしたものであるから、拘束装置と車両剛性の特性を考慮した制御ができ、車両の過渡的な挙動試験が可能となるものである。

【0032】

図 5 は第 2 の実施例を示したダイナモ制御コントローラの構成図で、図 1 で示す実施例
 40 1 と相違する点は、特性モデル 11 への信号は駆動力検出信号に代えてローラ慣性トルク演算部 17 を設け、このローラ慣性トルク演算部 17 に角速度検出信号を入力して微分演算した後、ローパスフィルタを通し、その信号から軸トルク検出を差し引いて演算駆動力信号を生成して特性モデル 11 へ入力したことである。ローパスフィルタ要素が挿入されているが、このローパスフィルタを $1 / Td \cdot s + 1$ としてローパスフィルタの時定数 Td を設定し、ローラ慣性 Jroller に角加速度 dt/d を乗算して、ローパスフィルタを通す。このローパスフィルタを通過した乗算値と軸トルク検出値との差演算を減算部 18 で実行し、差分信号を演算駆動力 Fv とする。以下は、図 1 と同様である。また、その効果も図 1 と同様である。

【0033】

図 6 は第 3 の実施例を示したダイナモ制御コントローラの構成図で、図 1 で示す実施例
 1 と相違する点は、拘束力から駆動力の特性を補正したもので、特性モデル 11' の機能
 50

10

20

30

40

50

構成が異なるものである。

図 10 において、拘束装置によって拘束されている車体の特性 V_{car} を (6) 式とし、

【0034】

【数6】

$$V_{Car} = \frac{Fx - F_{bind}}{M_{Car} \cdot s}, \quad F_{bind} = \frac{C_C \cdot s + K_C}{s} V_{Car} \quad \text{----- (6)}$$

10

【0035】

また、1次のローパスフィルタを $1 / T_d \cdot s + 1$ とすると、拘束力と駆動力の伝達関数に1次のローパスフィルタを通すと(7)式になる。

【0036】

【数7】

$$\frac{Fx}{F_{bind}} = \frac{M_{Car} \cdot s^2 + C_C \cdot s + K_C}{T_d \cdot C_C \cdot s^2 + T_d \cdot K_C \cdot C_C \cdot s + K_C} \quad \text{----- (7)}$$

20

【0037】

この実施例によれば、拘束装置の拘束力検出信号を、拘束装置と車両剛性の特性を伝達関数形式で特性モデル 11' へ入力し、特性モデルの出力信号から走行抵抗指令と機械損失指令を減算し、設定電気慣性を所望の値に設定し積分する。積分された出力信号が角速度指令となって A S R 部に入力され、速度制御されることにより拘束装置と車両剛性の特性を考慮した車両の過渡的な挙動試験が可能となる。このときの特性モデルは、拘束力から駆動力までの伝達関数となり、実施例 1 と同等の効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0038】

30

【図1】本発明の第1の実施例を示すダイナモ制御コントローラの構成図。

【図2】特性パラメータ導出部のフローチャート。

【図3】A S R 一般化プラントモデル図。

【図4】A S R 機械系モデル図。

【図5】本発明の第2の実施例を示すダイナモ制御コントローラの構成図。

【図6】本発明の第2の実施例を示すダイナモ制御コントローラの構成図。

【図7】アクセル駆動力波系図。

【図8】動力計システムの構成図。

【図9】シャシーダイナモメータシステムの走行モデル図。

40

【図10】シャシーダイナモメータシステムの概略図。

【図11】振動伝達モデル図で、(a)は実路上、(b)シャシーダイナモメータ上。

【図12】従来のアクセル駆動力波系図。

【符号の説明】

【0039】

11 ... 特性モデル

13 ... 慣性部

15 ... A S R 部

17 ... ローラ慣性トルク演算部

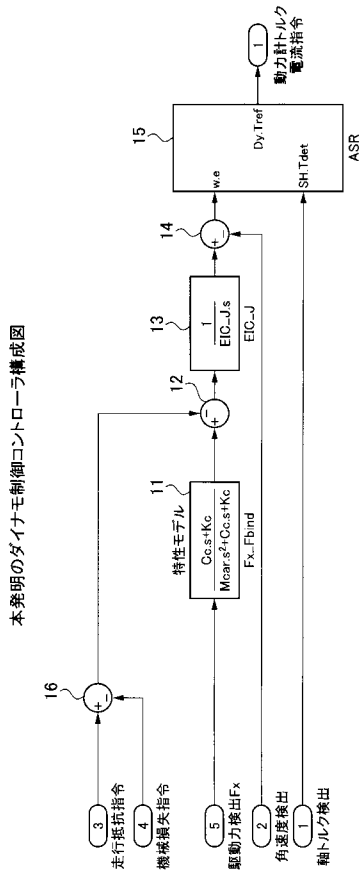
101 ... 駆動系モデル

102 ... シャシーダイナモメータモデル部

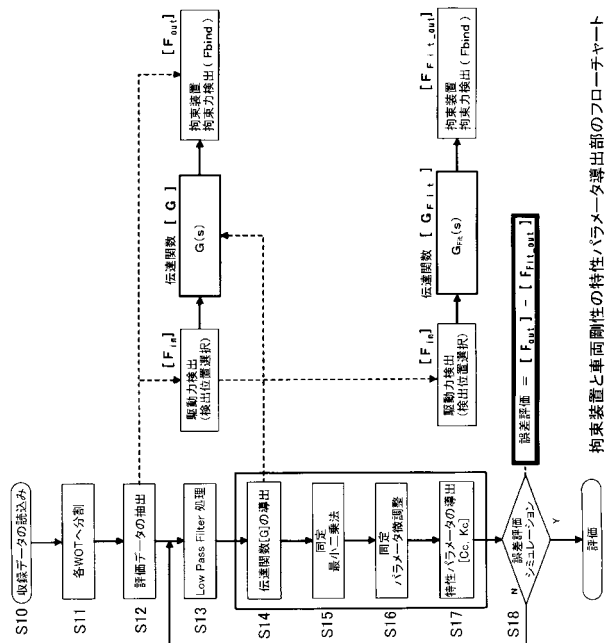
50

- 1 0 3 ... タイヤモデル
- 1 0 4 ... 速度演算部
- 1 0 5 ... 拘束力演算部
- 1 0 ...

【 図 1 】

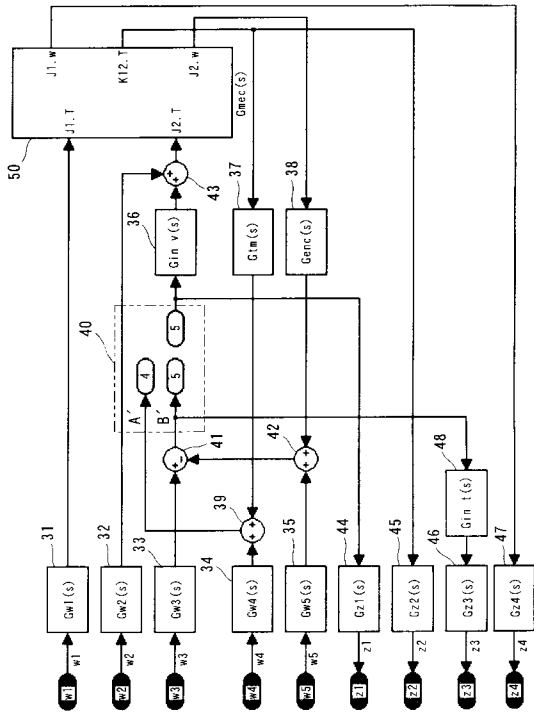


【 図 2 】



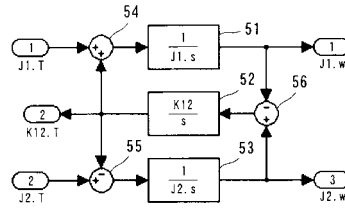
【 図 3 】

ASR一般化プラントモデル図



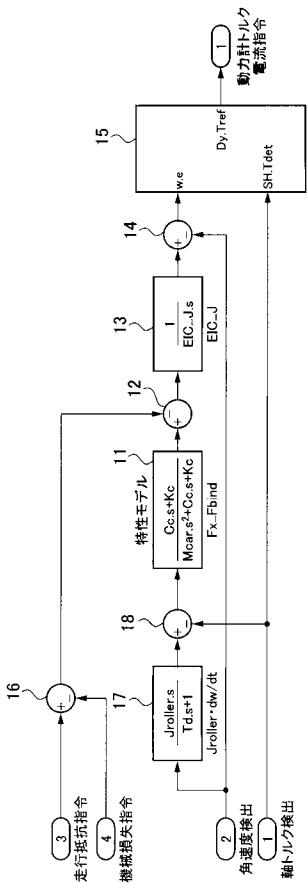
【 図 4 】

ASR機械系モデル図



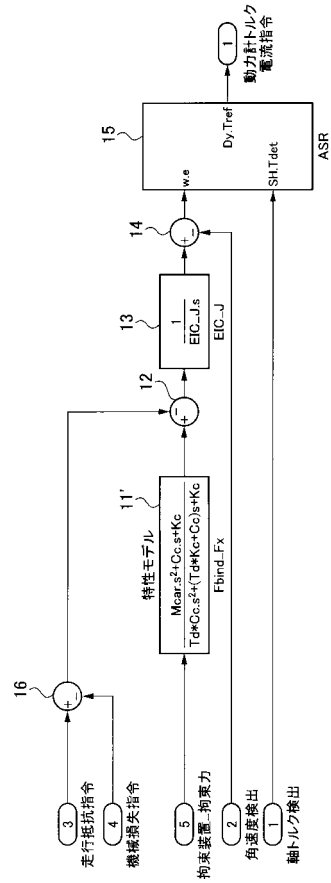
【 図 5 】

本発明のダイナモ制御コントローラ構成図



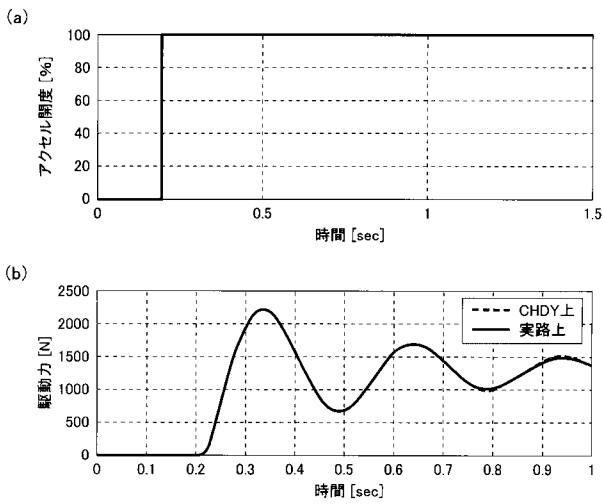
【 図 6 】

本発明のダイナモ制御コントローラ構成図

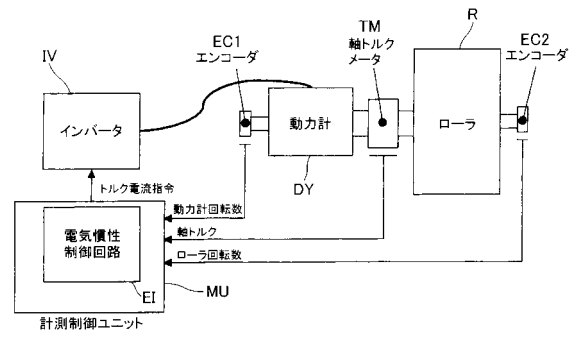


【 図 7 】

アクセル駆動力波形図

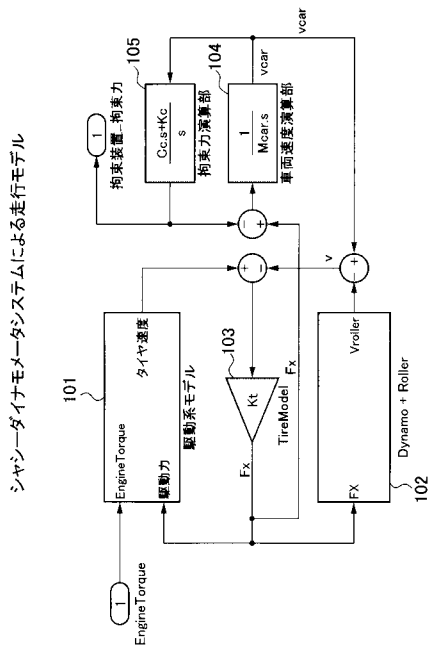


【 図 8 】

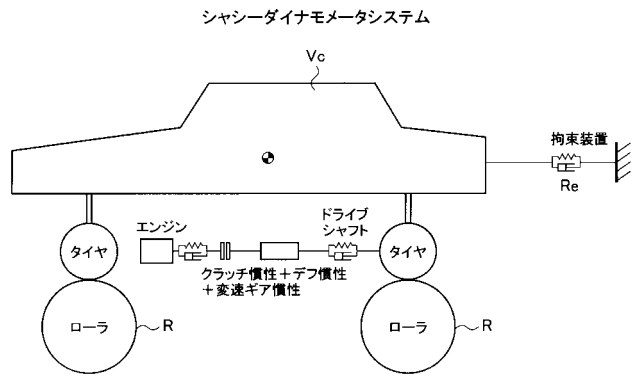


動力計測システムの構成図

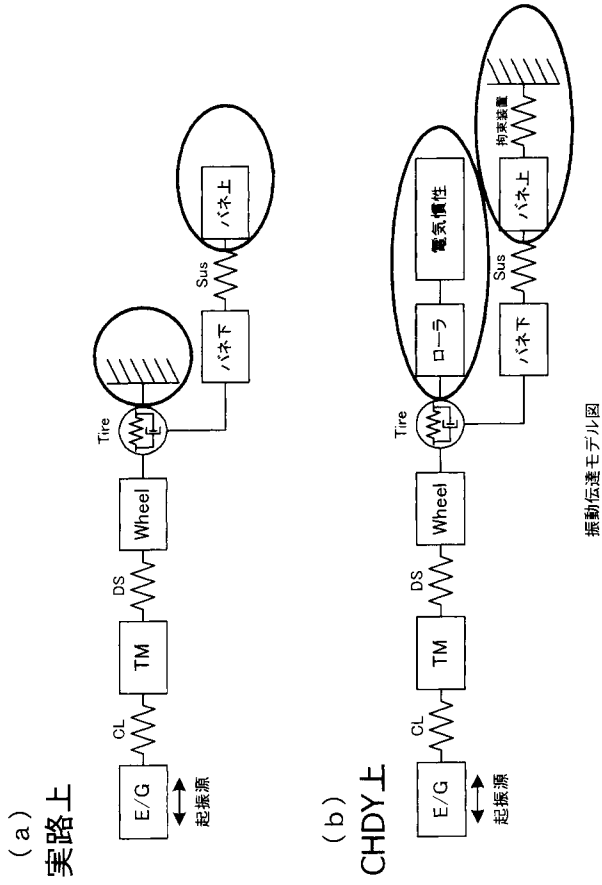
【 図 9 】



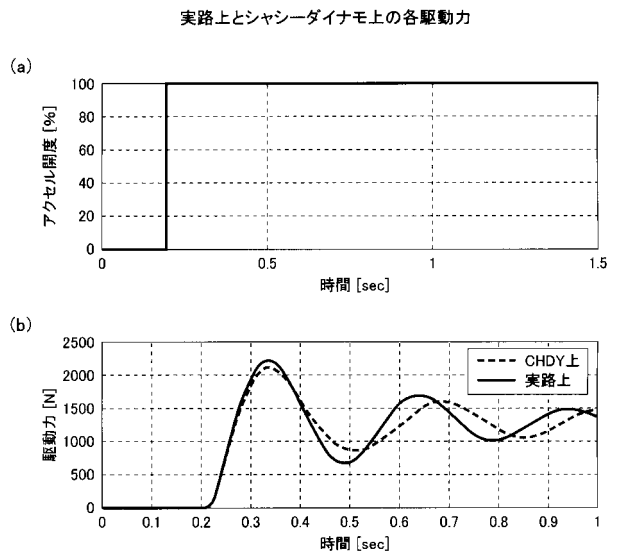
【 図 10 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

- (72)発明者 鷺山 達也
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 吉田 照夫
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 高橋 利道
東京都品川区大崎2丁目1番1号 株式会社明電舎内
- (72)発明者 野村 昌克
東京都品川区大崎2丁目1番1号 株式会社明電舎内
- (72)発明者 秋山 岳夫
東京都品川区大崎2丁目1番1号 株式会社明電舎内